

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 01-276602

(43)Date of publication of application : 07.11.1989

(51)Int.Cl.

H01C 7/04

H01C 13/02

H01C 17/06

(21)Application number : 63-105179

(71)Applicant : KOA CORP

(22)Date of filing : 27.04.1988

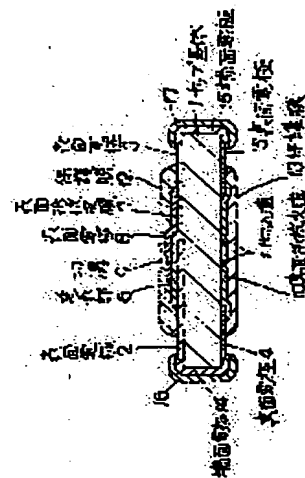
(72)Inventor : HARA NOBUYOSHI  
MORIYA SATOSHI

## (54) SMALL-SIZED THERMOSENSITIVE RESISTANCE AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the number of members and to save time and labor cost for mounting by a method wherein a surface resistance film having a thermistor characteristic is formed on the surface of a chip base body, a rear resistance film used to correct a resistance-temperature characteristic of this surface resistance film is formed on the rear and they are connected in parallel.

**CONSTITUTION:** A resistance film 7 composed of a metal oxide having a thermistor characteristic is formed on the surface of a chip base body 1; a surface electrode 8 is formed on the resistance film 7. A cut groove 9 is formed so as to cut the surface electrode 8 in an appropriate length, and a resistance value is adjusted. A rear resistance film 10 which is connected to rear electrodes 4, 5 is formed on the rear of the chip base body 1; a cut groove 11 used to adjust a resistance value is formed in the rear resistance film 10 in such a way that a temperature characteristic of the surface resistance film 7 is corrected linearly. End-face electrodes 14, 15 are formed on both end faces in the longitudinal direction of the chip base body 1; the surface resistance film 7 and the rear resistance film 10 are connected in parallel. By this setup, it is not required to attach a separate resistance which is used to correct the resistance-temperature characteristic; the number of components and the number of processes can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Claims

(1) A small-sized temperature sensitive resistor, comprising:

a chip base member;

a front surface resistor film formed on a front surface of the chip base member and having a thermistor characteristic;

a back surface resistor film formed on a back surface of the chip base member to correct the resistor-temperature characteristic of the front surface resistor film; and

end surface electrodes formed on both end surfaces of the chip base member to connect the front surface resistor film and the back surface resistor film in parallel.

(2) A method of manufacturing a small-sized temperature sensitive resistor, comprising the steps of:

forming, by print and bake, first and second front surface electrodes and first and second back surface electrodes on the front surface and the back surface, respectively, for each of unit pieces obtained by dividing an insulation substrate, so that the electrodes are relatively separated from each other;

forming a surface resistor film having a thermistor characteristic by printing and baking a coating material containing a metal oxide from the surface onto the first front surface electrode for each unit piece, and forming a back surface resistor film between the first and second back surface electrodes to correct the resistor-temperature characteristic

of the front surface resistor film by print and bake;

forming a third front surface electrode from the second surface electrode onto the front surface resistor film;

adjusting a resistance value of the third front surface electrode, which is formed on the first front surface electrode through the resistor film, cutting off the length of the third front surface electrode film by a cut groove, and correcting the resistor-temperature characteristic of the front surface resistor film by forming the cut groove to the back surface resistor film;

covering the front surface resistor film and the back surface resistor film with a heat-resistant synthetic resin protection film by printing and curing the protection film;

forming strip-like divided members by dividing the insulation substrate such that the lengthwise direction of each unit piece corresponds to the width direction of the strip-like divided member;

forming end surface electrodes on both side surfaces of each strip-like divided member in the width direction thereof in a continuous manner to connect the first front surface electrode to the first back surface electrode and to connect the second front surface electrode to the second back surface electrode; and

dividing the strip-like divided member into respective unit pieces.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-276602

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)11月7日

H 01 C 7/04  
13/02  
17/06

7048-5E  
D-7303-5E  
V-7303-5E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 小型感温抵抗器並にその製造方法

⑮ 特 願 昭63-105179

⑯ 出 願 昭63(1988)4月27日

⑰ 発 明 者 原 伸 圭 長野県伊那市大字伊那3672番地 コーア株式会社内  
⑱ 発 明 者 守 谷 敏 長野県伊那市大字伊那3672番地 コーア株式会社内  
⑲ 出 願 人 コーア株式会社 長野県伊那市大字伊那3672番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 樺 沢 襄 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

小型感温抵抗器並にその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) チップ基体と、このチップ基体の表面に形成されたサーミスタ特性を有する表面抵抗皮膜と、前記チップ基体の裏面に形成された前記表面抵抗皮膜の抵抗-温度特性補正用の裏面抵抗皮膜と、前記チップ基体の両端面に形成され前記表面抵抗皮膜と裏面抵抗皮膜とを並列に接続した端面電極とよりなることを特徴とする小型感温抵抗器。

(2) 絶縁基板の分割される各単位片毎に表面および裏面に第1および第2の表面電極と、第1および第2の裏面電極を夫々印刷焼成により相対して離間形成し、

次に各単位片毎に表面から第1の表面電極上にかけて金属酸化物を含む塗料を印刷、焼成してサーミスタ特性を有する表面抵抗皮膜を形成し、また、第1および第2の裏面電極間に前記表面抵

抗皮膜の抵抗-温度特性補正用の裏面抵抗皮膜を印刷焼成により形成し、

次に第2の表面電極上から表面抵抗皮膜上にかけて第3の表面電極を形成し、

次に第1の表面電極上に抵抗皮膜を介して形成された第3の表面電極の長さを切溝によって切断することにより抵抗値を調整し、また、裏面抵抗皮膜に切込溝を入れることによって表面抵抗皮膜の抵抗-温度特性を補正し、

次に表面抵抗皮膜および裏面抵抗皮膜を耐熱合成樹脂製保護膜の印刷、硬化によって被覆し、

次に絶縁基板を各単位片の長さ方向が巾方向となるように分割して短冊様分割体を形成し、

次に短冊様分割体の巾方向の両側面に前記第1の表面電極と第1の裏面電極、ならびに第2の表面電極と第2の裏面電極とを夫々接続する端面電極を連続状に形成し、

次に短冊様分割体を各単位片毎に分割することを特徴とする小型感温抵抗器の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

## (発明の目的)

## (産業上の利用分野)

本発明は、ICの回路補償及び制御回路、または制御回路等に用いられるサーミスタ特性を直線化した小型感温抵抗器並にその製造方法に関する。

## (従来の技術)

感温抵抗器(サーミスタ)は温度により抵抗値が減少するが、これを抵抗-温度特性としてプロットすると、第14図の実線a、bに示すように彎曲する。このため広い温度範囲で使用するには、点線cに示すように直線化の補正が必要になる。

このためには第15図に示すようにサーミスタSに抵抗 $R_p$ 、 $R_s$ を接続して合成抵抗式補正を行うか或いは、第16図に示すように抵抗 $R_p$ 、 $R_s$ 、 $R_x$ を接続して比率式補正を行う方式が採られていた。

## (発明が解決しようとする課題)

上述のように従来の補正方式によると、サー

ミスタと抵抗器を夫々別々に取付けなければならず、部品点数、工程が増えるという問題がある。

本発明は、上述の問題に鑑み、抵抗-温度特性補正用に別の抵抗器を取付ける必要がなく、部品点数、工程数を少くし得る小型感温抵抗器を提供するものである。

さらに本発明は、表面にサーミスタ特性を有する表面抵抗皮膜を、裏面に表面の抵抗皮膜の抵抗-温度特性補正用の裏面抵抗皮膜を形成し両者を並列に接続する電極を形成した小型感温抵抗器を、容易に大量に製造し得る小型感温抵抗器の製造方法を提供するものである。

## (発明の構成)

## (課題を解決するための手段)

本発明の小型感温抵抗器は、チップ基体と、このチップ基体の表面に形成されたサーミスタ特性を有する表面抵抗皮膜と、前記チップ基体の裏面に形成された前記表面抵抗皮膜の抵抗-温度特性補正用の裏面抵抗皮膜と、前記チップ基体の両端面に形成され前記表面抵抗皮膜と裏面抵抗皮膜

とを並列に接続した端面電極とよりなるものである。

さらに本発明の小型感温抵抗器の製造方法は、絶縁基板の分割される各単位片毎に表面および裏面に第1および第2の表面電極と、第1および第2の裏面電極を夫々印刷焼成により相対して離間形成し、次に各単位片毎に表面から第1の表面電極上にかけて金属酸化物を含む塗料を印刷、焼成してサーミスタ特性を有する表面抵抗皮膜を形成し、また、第1および第2の裏面電極間に前記表面抵抗皮膜の抵抗-温度特性補正用の裏面抵抗皮膜を印刷焼成により形成し、次に第2の表面電極上から表面抵抗皮膜上にかけて第3の表面電極を形成し、次に第1の表面電極上に抵抗皮膜を介して形成された第3の表面電極の長さを切溝によって切断することにより抵抗値を調整し、また、裏面抵抗皮膜に切込溝を入れることによって表面抵抗皮膜の抵抗-温度特性を補正し、次に表面抵抗皮膜および裏面抵抗皮膜を耐熱合成樹脂製保護膜の印刷、硬化によって被覆し、次に絶縁基板を各

単位片の長さ方向が巾方向となるように分割した短冊状分割体を形成し、次に短冊状分割体の巾方向の両側面に前記第1の表面電極と第1の裏面電極、ならびに第2の表面電極と第2の裏面電極とを夫々接続する端面電極を連続形成し、次に短冊状分割体を各単位片毎に分割するものである。

## (作用)

本発明の小型感温抵抗器は、プリント基板に搭載して端面電極を回路にハンダ付けすることによりICの回路補償及び制御回路または制御回路に用いられるが、サーミスタ特性を有する表面抵抗皮膜と並列に抵抗-温度特性補正用の裏面抵抗皮膜が接続されているためこの裏面抵抗皮膜によって表面抵抗皮膜の抵抗-温度特性が直線状に補正され広い温度範囲で使用することができる。

また本発明の小型感温抵抗器の製造方法は、絶縁基板を多数の単位片に分割する以前に表面面へ第1および第2、第3の表面電極、第1および第2の裏面電極の印刷、焼成を行ない、さらに表面抵抗皮膜および裏面抵抗皮膜の印刷、焼成を施

し最終的に単位片に分割するため、大量のチップ状小型感温抵抗器の生産に適している。

また、第3の表面電極を切断して表面抵抗皮膜の抵抗値を調整し、さらにこの表面抵抗皮膜と端面電極によって並列に接続される裏面抵抗皮膜に切込溝を入れて表面抵抗皮膜の抵抗-温度特性の補正を施すため、抵抗-温度特性補正用に別の抵抗器を接続する必要がない。

#### (実施例)

本発明の小型感温抵抗器の一実施例を第1図によって説明する。

1はアルミナ焼結体よりなる電気絶縁性チップ基体であり、このチップ基体1の表面および裏面の長さ方向の両端に例えばAg-Pd-ガラスのメタルグレースよりなる第1および第2の表面電極2、3および第1および第2の裏面電極4、5が夫々離間して相対して形成され、第1の表面電極2は第2の表面電極3に向って長さ方向に延長されて延長部6が形成されている。さらに第1、第2の表面電極2、3間のチップ基体1の上面にはサー

ミスタ特性を有する金属酸化物(例えば $\text{Co}_2\text{O}_3 + \text{NiO} + \text{Mn}_2\text{O}_3$ )を含む塗料よりなる抵抗皮膜7が形成され、この抵抗皮膜7は、チップ基体1の上面から第1の表面電極2の延長部6上に重積形成されている。さらに、この抵抗皮膜7上には例えばAg-Pd-ガラスのメタルグレースよりなる第3の表面電極8が形成され、この第3の表面電極8の一端は前記第2の表面電極3の上面に接続されている。そして、第1の表面電極2上に抵抗皮膜7を介して重ね合わされた第3の表面電極8を適宜の長さで切断するように切溝9を入れることにより抵抗値が調整されている。

また前記チップ基体1の裏面には $\text{RuO}_2$ を主成分とした裏面抵抗皮膜10が前記第1および第2の裏面電極4、5と接続して形成され、この裏面抵抗皮膜10には前記表面抵抗皮膜7の温度特性を直線状に補正するように、抵抗値を調整する切込溝11が形成されている。

さらに、前記表面抵抗皮膜7と第3の表面電極8並に裏面抵抗皮膜10を夫々被覆して、耐熱性

エポキシ樹脂よりなる保護膜12、13が形成されこの保護膜12、13の両端は、前記第1および第2の表面電極2、3並に第1および第2の裏面電極4、5の端部を残して表面を覆っている。

またチップ基体1の長さ方向の両端面には夫々端面電極14、15が形成されて第1および第2の表面電極2、3と接続されるとともに第1および第2の裏面電極4、5とも接続されて前記表面抵抗皮膜7と裏面抵抗皮膜10を並列に接続している。さらに端面電極14、15の外側にはハンダ電極16、17が形成されている。

この実施例の抵抗器の使用に際してはプリント基板に搭載しハンダリフロー、ハンダフロー等の手段でハンダ電極16、17を接続することによりサーミスタ作用をさせる。この際表面抵抗皮膜7の抵抗-温度特性は裏面抵抗皮膜10によって彎曲が補正され略直線状のものとなる。

次に本発明の小型感温抵抗器の製造方法を第2図ないし第13図によって説明する。

1aはアルミナ焼結体よりなる絶縁基板で、各

チップ基体1毎に分割されるように表面に分割溝18が縦横に形成されている。

(1) 先ず基板1aの表面に分割溝18で縦横に区分された各単位片1b毎に第1および第2の表面電極2、3をAg-Pd-ガラスメタルグレースにより印刷し、第1の表面電極2は第2の表面電極3に向って延長させ延長部6を形成し、さらに、基板1aの裏面の各チップ基体1毎に分割溝18によって区画された単位片1b毎に長さ方向の両端にAg-Pd-ガラスのメタルグレースよりなる一対の第1および第2の裏面電極4、5を印刷し、表面を同時に850℃で焼成し表裏面に表面電極2、3、裏面電極4、5を形成する(第2図、第3図)。

(2) 次に各単位片1b毎に表面から第1の表面電極2の延長部6の上面にかけてサーミスタ特性を有する粒径数 $\mu\text{m}$ 程度の金属酸化物粉体( $\text{Co}_2\text{O}_3 + \text{NiO} + \text{Mn}_2\text{O}_3$ )とガラスフリットと有機質ビヒクルよりなる塗料を印刷し850℃で焼成することによりサーミスタ特性を有する表面抵抗皮膜7を形成する(第4図)。

(3) 次に各単位片1b毎に裏面に第1および第2の裏面電極4、5と接続させてRuO<sub>2</sub>を主成分とするメタルグレースを印刷して焼成し裏面抵抗皮膜10を形成する(第5図)。

(4) 次に、各単位片1b毎に第2の表面電極3上から、第1の表面電極2上の表面抵抗皮膜7上にAg-Pd-ガラスのメタルグレースよりなる第3の表面電極8を印刷して850℃で焼成する(第6図)尚、第3の表面電極8としてAgを用いてもよい。

(5) 次に第3の表面電極8をレーザー光により表面抵抗皮膜7上で切断しその切溝9位置によって抵抗値を調整する(第7図)。切断の方法はレーザー光による他、サンドブラスト法や表面電極8を予めくし形に形成しておき、くし形の連続部を適当位置で切断してもよい。

さらに裏面抵抗皮膜10は表面と同様の方法によって巾方向の途中まで切込溝11を形成することにより抵抗値を調整し表面抵抗皮膜7の抵抗-温度特性を直線状に補正する(第8図)。

また、切断に先立って第3の表面電極8と表

てサーミスタ特性を有し抵抗-温度特性が直線状に補正されたチップ基体1を得る(第13図)。このチップ基体1の両端の端面電極14、15にさらにハンダ電極16、17を積層する。

以上のようにして第1図に示す小型感温抵抗器が得られる。

#### (発明の効果)

本発明によれば、チップ基体の表面にサーミスタ特性を有する表面抵抗皮膜を形成し裏面にこの表面抵抗皮膜の抵抗-温度特性を補正する裏面抵抗皮膜を形成し並列に接続したから、1個のチップ基体のみでサーミスタ機能とそのサーミスタの抵抗-温度特性を補正をする抵抗器の作用をさせることができ、補正用の抵抗器を別々に取付ける必要がなく部材数を少くしかつ取付けの手間を省くことができる。

また製造に際しては、チップ状に分割前の絶縁基板の表裏面に電極の印刷及び焼成、抵抗皮膜の印刷及び焼成を施した後チップ状に分割することから大量のチップ状製品の製造を簡易化することが

可能である。また同様にして裏面抵抗皮膜10も耐熱性エポキシ樹脂よりなる保護膜12で被覆する(第10図)。

(6) 次に第1および第2の表面電極2、3に跨って第3の表面電極8とこの表面電極8から露出した表面抵抗皮膜7を被覆するように耐熱性エポキシ樹脂よりなる保護膜12を印刷形成し、130℃で樹脂を硬化させる(第9図)。

また同様にして裏面抵抗皮膜10も耐熱性エポキシ樹脂よりなる保護膜13で被覆する(第10図)。

(7) 次に各単位片1bの長さ方向を巾方向として分割溝18から基板1aを分割して短冊様分割体1cを得る(第11図)。

(8) 次に分割体1cの巾方向の両側に連続した端面電極14、15を形成し、表面電極2と裏面電極11、表面電極3と裏面電極5とを夫々接続する。端面電極14、15の形成は、Ni-Coの真空蒸着、Ag-Pd-ガラスメタルグレースの塗布、焼成、Agを分散させたエポキシ樹脂塗料の塗布、硬化などの方法によって形成される(第12図)。

(9) 次に短冊様分割体1cを分割溝18から分割し

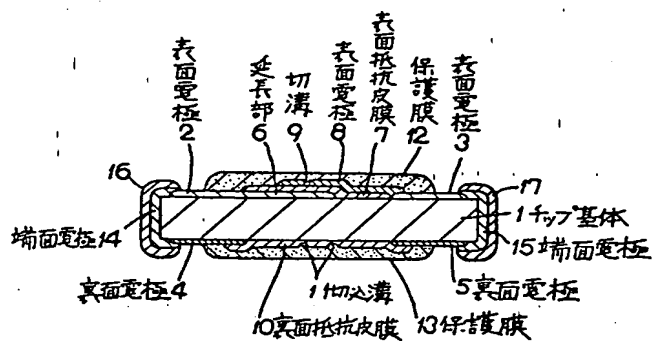
できる。さらに、サーミスタ特性を有する表面抵抗皮膜の抵抗-温度特性の補正は、これと端面電極によって並列に裏面抵抗皮膜を接続し、この裏面抵抗皮膜に切込溝を形成することによって抵抗値の調整を簡単に行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

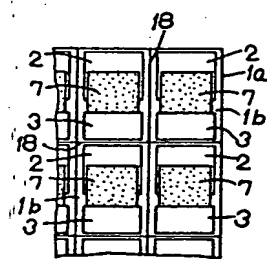
第1図は本発明の一実施例を示す小型感温抵抗器の縦断側面図、第2図ないし第13図は同上製造工程説明図、第14図は感温抵抗器の抵抗-温度特性図、第15図、第16図は夫々従来の感温抵抗器の抵抗-温度特性補正用の回路図である。

1・・・チップ基体、1a・・・基板、1b・・・単位片、1c・・・短冊様分割体、2、3、8・・・表面電極、4、5・・・裏面電極、6・・・延長部、7・・・表面抵抗皮膜、9・・・切溝、10・・・裏面抵抗皮膜、11・・・切込溝、12、13・・・保護膜、14、15・・・端面電極、18・・・分割溝。

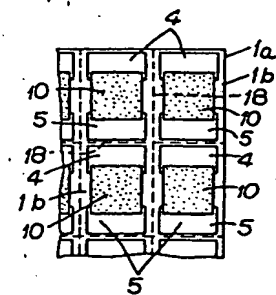




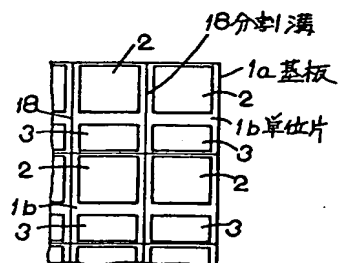
第 1 圖



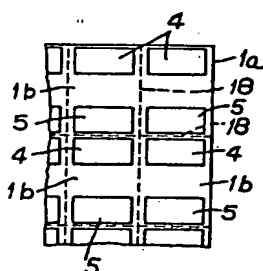
第 4 圖



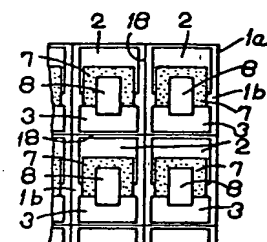
第 5 圖



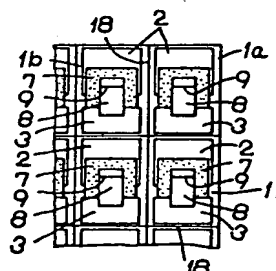
第 2 圖



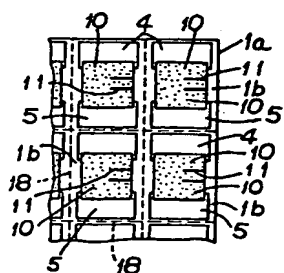
第 3 圖



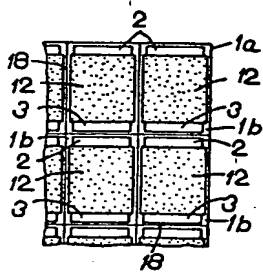
第 6 圖



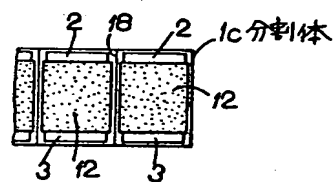
第 7 圖



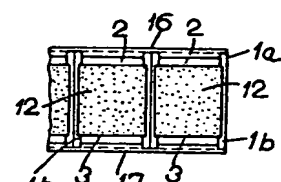
第 8 圖



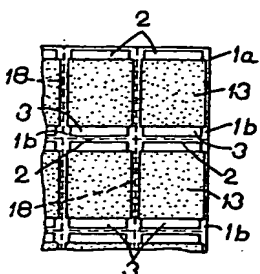
第 9 圖



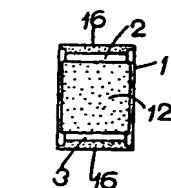
第 11 圖



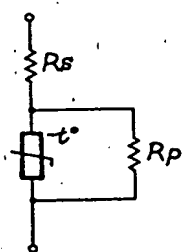
第 12 圖



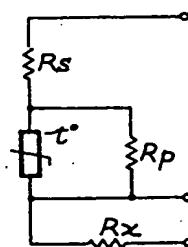
第 10 圖



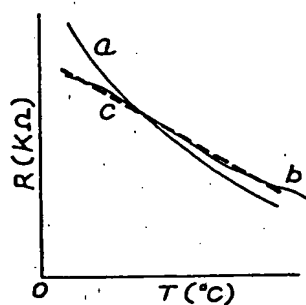
第 13 圖



第 15 圖



第 16 圖



第 14 圖

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**